

Docket No.: 244151US8

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

IN RE APPLICATION OF:

GROUP: 2618

Takeshi YAMASHITA, et al.

SERIAL NO: 10/686,609

EXAMINER: ALAM, F.

FILED: October 17, 2003

FOR: MOBILE STATION, MOBILE COMMUNICATION SYSTEM, AND CELL
SELECTION METHOD

DECLARATION UNDER 37 C.F.R. § 1.131

COMMISSIONER FOR PATENTS
ALEXANDRIA, VIRGINIA 22313

Sir:

We, Takeshi Yamashita, Hideo Matsuki, Jyunichirou Hagiwara, Hidetoshi Kayama and Narumi Umeda are inventors of the above-identified patent application. All of us are employees of the Assignee, NTT DoCoMo, Inc.

All of the pending Claims 2-5 and 7-14 in the present application have been rejected by the Office based on the Office's assertion that Yagi (U.S. Patent Publication No. 2004/0053626) is prior art with regard to the present application. Yagi was filed on April 4, 2002, as an International Application No. PCT/JP02/03390, in Japanese language. An international publication of Yagi was made on October 17, 2002 as PCT Publication No. WO02/082853.

Our first Japanese priority document, JP 2002-304748, was filed in the JPO on October 18, 2002, one day after the publication date of PCT Publication No. WO 02/082853. A translation of Japanese Application No. 2002-304748 is filed herewith, and shows that the presently claimed invention is adequately supported by this Japanese priority document.

Because the international PCT publication of Yagi (namely October 17, 2002), is one day before the filing of our first priority document, namely JP 2002-304748 (filed in the JPO

on October 18, 2002), the PCT publication of Yagi is prior art with regard to the present application, even though the U.S. publication of Yagi is not.

As evidence of our prior invention of the presently claimed invention, we file herewith translated documents of a request for application from NTT DoCoMo dated September 5, 2002, and a subsequent request from DoCoMo dated October 17, 2002 for filing JP 2002-304748. As such, the request for application describes that our conception of the claimed invention is at least prior to the effective date of Yagi. Furthermore, as evidenced by the request for filing from DoCoMo dated October 17, 2002, we were diligent in constructively reducing the invention to practice. As such, it is respectfully submitted that we have provided a showing of facts of our earlier conception of the invention prior to the effective date of Yagi coupled with diligence in constructively reducing the invention to practice on October 18, 2002. As such we request that the Office withdraw the rejection based on Yagi.

The undersigned petitioner declares further that all statements made herein of his own knowledge are true and that all statements made on information and belief are believed to be true; and further that these statements were made with the knowledge that willful false statements and the like so made are punishable by fine or imprisonment, or both, under Section 1001 of Title 18 of the United States Code and that such willful false statements may jeopardize the validity of this application or any patent issuing thereon.

Further deponent saith not.

Customer Number

22850

Tel. (703) 413-3000
Fax. (703) 413-2220
(OSMMN 05/06)

Takeshi Yamashita

Takeshi Yamashita

July 24, 2008

Date

Hideo Matsuki

Hideo Matsuki

July 24, 2008

Date

July 24, 2008

Jyunichirou Hagiwara

Jyunichirou Hagiwara

Date

Hidetoshi Kayama

Hidetoshi Kayama

July 24, 2008

Date

Narumi Umeda

Narumi Umeda

July 24, 2008

Date

No. 03996
Sept. 5, 2002

To:
Mr. Yoshiki Hasegawa: Director
Soei Patent & Law Firm

From:
Yoshitaro Shimanuki: Manager
Intellectual Property Dept.
NTT DoCoMo, Inc.



Application Request

Dear Sir:

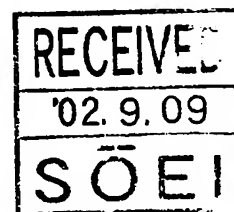
We request that you apply for a national patent based on the following information. Please begin this procedure.

If you are unable to accept this request, please let us know within 10 days.

Sincerely

Notes:

1. Type of invention : Patent
2. In-house reference number : 14-0295
3. Application method : standard application
4. Date of dispatch : Sept. 6, 2002
5. Application procedure deadline : Oct. 1, 2002
6. Public announcement : not to be made
7. Related applications : none
8. Request for examination : to be instructed separately
9. Power of attorney : use general power of attorney
10. Patent investigation before application : required
11. Procedure and expense payment : national patent application contract (dated March 14, 2002) is applied
12. Remarks : none
13. Related keywords : cell selection, handover, report information, system information
14. Attached documents
 - (1) Specification draft 1
 - (2) Outline of patent and others 1
 - (3) Inventor name list 1
 - (4) Instructions 1
 - (5) Prior art information 1



[For inquiries on this matter, contact]
Intellectual Property Dept., Prosecution Section
NTT DoCoMo, Inc.

Watanabe [in-charge of administrative matters]
Tel: 03-5114-7946
Fax: 03-5114-7952

Yamaguchi [in-charge of technology matters]
Tel: 0468-40-3964
Fax: 0468-40-3745

[Title of the Invention] Cell selection method in mobile radio communication system

[Abstract]

[Problem]

A mobile station itself selecting an optimum cell for communication in a mobile radio communication system comprising a base station and mobile stations.

[Means of Solution]

A base station has a function to notify information, including identification whether a local cell or an adjacent cell is an outdoor cell or indoor cell. A mobile station classifies an in-range cell and adjacent cells into a priority cell class and a non-priority cell class, depending on whether the cell is an indoor cell or outdoor cell, and performs cell transfer judgment processing for each cell class based on the result of measuring a receive signal from the base station. If the number of times of cell transfer between cells belonging to different cell classes exceeds a threshold which is set in advance, the classification of the priority cell class and the non-priority cell class is reversed.

[Claims]

[Claim 1] A base station device, which notifies local information, including identification whether a local cell, or the local cell and adjacent cell are an indoor cell or outdoor cell, to a mobile station, in

a mobile radio communication system comprising base stations and mobile stations.

[Claim 2] A mobile station device, comprising a function to judge whether an in-range cell and an adjacent cell are an indoor cell or an outdoor cell, a function to classify the in-range cell and each adjacent cell into a priority cell class and a non-priority cell class depending on whether the cell is an indoor cell or an outdoor cell, a function to measure receive signals from a base station of the in-range cell and a receive signal from a base station of each adjacent cell, and a function to record a number of times of cell transfer, in a mobile radio communication system comprising mobile stations and base stations.

[Claim 3] A cell selection method, including a cell transfer judgment processing flow, for selecting an optimum cell for a mobile unit to communicate in the mobile station device according to Claim 2, on the basis of identification whether an in-range cell and adjacent cells are an indoor cell or an outdoor cell and the measurement result of receive signals from said base stations, the method comprising:

(a) a step of judging which one of the priority cell class and the non-priority cell class the in-range cell belongs to;

(b) a step of comparing a value ($L0 + \Delta L1$) that is obtained by adding a judgment level difference $\Delta L1$ to a receive

signal level L_0 of the in-range located cell, with the highest receive signal level $\max(L_i(1))$ among receive signal levels $L_i(1)$ of each adjacent cell belonging to the priority cell class, when the in-range cell belongs to the non-priority cell class in said step (a), and judging the cell of which receive signal level is said $\max(L_i(1))$ as a transfer destination cell when said $\max(L_i(1))$ is higher than said $(L_0 + \Delta L_1)$;

(c) a step of comparing a value $(L_0 + \Delta L_2)$ that is obtained by adding a judgment level difference ΔL_2 , which is higher than said judgment level difference ΔL_1 to the receive signal level L_0 of the in-range cell, with the highest receive signal level $\max(L_i(2))$ among the receive signal levels $L_i(2)$ of each adjacent cell belonging to the non-priority cell class, when a transfer destination cell can not be found in said step (b), and judging the cell of which receive signal level is said $\max(L_i(2))$ as a transfer destination cell when said $\max(L_i(2))$ is higher than said $(L_0 + \Delta L_2)$;

(d) a step of comparing a value $(L_0 + \Delta L_2)$ that is obtained by adding a judgment level difference ΔL_2 to the receive signal level L_0 of the in-range cell, with the highest receive signal level $\max(L_i(1))$ among the receive signal levels $L_i(1)$ of each adjacent cell belonging to the priority cell class, when the in-range cell belongs to the priority cell class in said step (a), and judging the cell of which receive signal level is said $\max(L_i(1))$ as a transfer destination cell when said $\max(L_i(1))$ is higher than said $(L_0 +$

$\Delta L2$); and

(e) a step of comparing a value ($L0 + \Delta L3$) that is obtained by adding a judgment level difference $\Delta L3$ which is greater than said judgment level difference $\Delta L2$ to a receive signal level $L0$ of the in-range cell, with the highest receive signal level $\max (Li (2))$ among receive signal levels $Li (2)$ of each adjacent cell belonging to the non-priority cell class, when a transfer destination cell cannot be found in said step (d), and judging the cell of which receive signal level is said $\max (Li (2))$ as a transfer destination cell when said $\max (Li(2))$ is higher than said ($L0 + \Delta L3$).

[Claim 4] The cell selection method according to Claim 3, further comprising a cell class switching processing flow for reversing the correspondence between the priority cell class/non-priority cell class and the indoor cell/outdoor cell, when the number of times of cell transfer between cells belonging to different classes exceeds a preset threshold.

[Claim 5] The cell selection method according to Claim 3, further comprising a cell class switching processing flow for reversing the correspondence between the priority cell class/non-priority cell class and the indoor cell/outdoor cell, when the number of times of cell transfer between cells belonging to different cell classes exceeds a preset threshold within a predetermined period.

[Claim 6] The cell selection method according to Claim 4 and Claim 5, further comprising a processing, in which when the correspondence between the priority cell class/non-priority cell class and the indoor cell/outdoor cell, which is preset by the mobile station, reverses, the reversed correspondence is returned back to the correspondence which has been preset by the mobile station after a predetermined period elapsed.

[Detailed Description of the Invention]

[Field of the Invention]

The present invention relates to a cell selection method for a mobile station selecting an optimum cell for communication on its own in a mobile radio communication system, and more particularly to a cell selection method in a mobile radio communication system comprising outdoor cells and indoor cells.

[Background Art]

In a cell selection method used for a conventional mobile radio communication system, a mobile station measures and compares a receive signal from a base station, which is communicating with or of which cell [the mobile station] is located in, and a receive signal from a base station of each adjacent cell, and selects a cell of which receive signal level from a base station is maximum as a transfer destination cell based on the result.

An example of the conventional cell selection method will be described in brief. Fig. 1 is a configuration example of a mobile

radio communication system to which the conventional cell selection method is applied. A mobile station MS1 is located in a cell C0 created by a base station BS0, and C1, 2 and C3 exist as adjacent cells. The mobile station MS1 recognizes the presence of the adjacent cells C1, C2 and C3 by information M1 from the base station. The information M1 here is either notified on a signal channel or on a control channel individually assigned to the mobile station.

The mobile station measures the receive signal level L0 from the base station BS0 and the receive signal levels L1, L2 and L3 from each base station BS1, BS2 and BS3 creating each adjacent cell C2, C3 and C4, then starts the cell transfer judgment processing according to the flow shown in Fig. 2.

In step S1, the receive signal level L0 and the receive signal levels L1, L2 and L3 are compared using Expression (1) and Expression (2).

$$\max (Li) = \max (L1, L2, L3) \text{ - - - Expression (1)}$$

$$\max (Li) > L0 + \Delta L \text{ - - - Expression (2)}$$

Here $\max (\text{argument 1, argument 2, . . .})$ indicates a function to return the maximum argument, and ΔL indicates a transfer judgment level difference. If the relationship of Expression (2) is established, the adjacent cell of $\max (Li)$ is judged as the cell transfer destination, and [processing] advances to the cell transfer processing.

[PROBLEM TO BE SOLVED BY THE INVENTION]

Generally a radius of the cell is small in the indoor cell,

compared with the outdoor cell. Since an indoor environment has less disturbance factors than an outdoor environment, good communication equality can be stably secured in an influence range of an indoor cell. Therefore a mobile station which is at a position where communication is possible with both a base station in an indoor cell and a base station in an outdoor cell should communicate with the base station in the indoor cell as much as possible, since high-speed communication with low output can be expected.

However if only communication with a base station in an indoor cell is assumed for a mobile station moving at high-speed, the transmission speed may decrease due to the interruption of the data transfer caused by frequent repeats of cell transfer.

As a consequence, communication can be stabilized by adaptively changing a cell to be selected depending on the operation environment. In the case of the conventional cell selection method, however, a mobile station cannot recognize whether a transfer candidate cell is an indoor cell or an outdoor cell, so the mobile station cannot independently select an optimum cell for communication.

It is an object of the present invention to provide a cell selection method for a mobile station itself selecting an optimum cell for communication in a mobile radio communication system comprised of indoor cells and outdoor cells.

[MEANS FOR SOLVING THE PROBLEM]

A base station device of the present invention has a

function to notify a mobile station with an identification whether a local cell, or a local cell and an adjacent cell are an outdoor cell or an indoor cell.

A mobile station of the present invention has a function to judge whether an in-range cell and an adjacent cell are an outdoor cell or an indoor cell, and a function to classify the in-range cell and each adjacent cell into a priority cell class and a non-priority cell class, depending on whether the cell is an indoor cell and an outdoor cell, in addition to a function to measure receive signals from base stations of the in-range cell and from adjacent cells.

A cell selection method of the present invention is characterized in that the cell judgment processing is performed in the mobile station device based on the measurement result of the base station for each cell class.

A mobile station device of the present invention has a function to record the number of times of the cell transfer.

A cell selection processing method of the present invention is characterized in that the correspondence between the priority cell class/non-priority cell class and the indoor cell class/outdoor cell class is reversed when the number of times of the cell transfer between cells belonging to different classes exceeds a preset threshold, or exceeds a preset threshold within a predetermined period.

The cell selection method is also characterized in that when a correspondence different from the correspondence of cells classes which is preset by the mobile stations continues for a

predetermined period, the correspondence is returned back to the correspondence which has been preset by the mobile station.

[Embodiments]

The first embodiment of the present invention will now be described with reference to the drawings.

Fig. 3 shows a configuration example of a mobile radio communication system to which the cell selection method of the present invention is applied.

A mobile station MS1 is located in a cell C0 which is created by a base station BS0, and cells C11, C12 and C13 created by base stations BS11, BS12 and BS13 respectively exist as adjacent indoor cells, and cells C21 and C22 created by base stations BS21 and BS22 respectively exist as adjacent outdoor cells.

In addition to the information that C11, C12, C13, C21 and C22 exist as adjacent cells, the base station BS0 notifies a mobile station, which is in the range, with information M1, which indicates identification whether the local cell C0 is an indoor cell or an outdoor cell and identification that the adjacent cells C11, C12 and C13 are indoor cells and adjacent cells C21 and C22 are outdoor cells. By this information M1, the mobile station MS1 judges whether the local cell is an indoor cell or an outdoor cell, and whether each adjacent cell is an indoor cell or an outdoor cell.

Also another possible method is that the base station BS0 notifies with the identification whether the local cell C0 is an indoor

cell or an outdoor cell to a mobile station located [in the local cell] as information M1, in addition to the information that C11, C12, C13, C21 and C22 exist as adjacent cells. In this case, the mobile station MS1 judges whether each adjacent cell is an indoor cell or an outdoor cell by information, which is not indicated in the drawing, notified by a base station of each adjacent cell.

The mobile station measures the receive signal level L0 from the base station BS0 and receive signal levels L11, L12, L13, L21 and L22 from the base stations BS11, BS12, BS13, BS21 and BS22 of each adjacent cell. After measuring the receive signal level of all the cells, the cell transfer judgment processing flow shown in Fig. 2 is started.

(1) Case of mobile station classifying an indoor cell into a priority cell class and an outdoor cell into a non-priority cell class

In this case, C11, C12 and C13 are classified into cells in the priority cell class, and C21 and C22 are classified into cells in the non-priority cell class. First in step S01, it is judged which of priority cell class and non-priority cell class the in-range cell C0 belongs to. If the in-range cell C0 is an outdoor cell, [processing] advances to step S11, and if it is an indoor cell, [processing] advances to step S21.

(1-1) Case of in-range cell belonging to non-priority cell class

In step S11, the receive signal levels are compared

between the in-range cell and the adjacent cells belonging to the priority cell class. The mobile station performs the cell transfer judgment processing using Expression (3) and Expression (4).

$$\max (L_i (1)) = \max (L_{11}, L_{12}, L_{13}) \text{ - - - Expression (3)}$$

$$\max (L_i (1)) > L_0 + \Delta L_1 \text{ - - - Expression (4)}$$

Here ΔL_1 is a first transfer judgment level difference, and ΔL_1 is used to compare the in-range cell belonging to the non-priority class and an adjacent cell belonging to the priority cell class. If the relationship of Expression (4) is established, the adjacent cell of $\max (L_i (1))$ is judged as the cell transfer destination, and [processing] advances to the cell transfer processing. If the relationship of Expression (4) is not established, [processing] advances to step S12.

In step S12, the receive signal levels are compared between the in-range cell and the adjacent cells which also belong to the priority cell class. The mobile station performs the cell judgment processing using Expression (5) and Expression (6).

$$\max (L_i (2)) = \max (L_{21}, L_{22}) \text{ - - - Expression (5)}$$

$$\max (L_i (2)) > L_0 + \Delta L_2 \text{ - - - Expression (6)}$$

Here ΔL_2 is a second transfer judgment level difference, and ΔL_2 is used to compare the in-range cell and an adjacent cell when the in-range cell and the adjacent cell belong to the same cell class. ΔL_2 and ΔL_1 are in the relationship of $\Delta L_2 > \Delta L_1$. If the relationship of Expression (6) is established, the adjacent cell of $\max (L_i (2))$ is judged as a cell transition destination, and [processing] advances to the cell transition processing. If the relationship of Expression (6) is not established, the cell transfer processing is not executed.

If the in-range cell belongs to the non-priority cell class, the frequency to shift to a cell in the priority cell class can be increased by the above mentioned cell transfer judgment processing.

(1-2) Case of in-range cell belonging to cell priority classification

In step S21, the receive signal levels are compared between the in-range cell and the adjacent cells which also belong to the priority cell. The mobile station performs the cell transfer judgment processing using Expression (7) and Expression (8).

$$\max (L_i (1)) = \max (L_{11}, L_{12}, L_{13}) \text{ - - - Expression (7)}$$

$$\max (L_i (1)) > L_0 + \Delta L_2 \text{ - - - Expression (8)}$$

If the relationship of Expression (8) is established, the adjacent cell of $\max (L_i (1))$ is judged as the cell transfer destination, and [processing] advances to the cell transfer processing. If the relationship of Expression (8) is not established, [processing] advances to step S22.

In step S22, the receive signal levels are compared between the in-range cell and the adjacent cells which belong to the non-priority cell class. The mobile station performs the cell judgment processing using Expression (9) and Expression (10).

$$\max (L_i (2)) = \max (L_{21}, L_{22}) \text{ - - - Expression (9)}$$

$$\max (L_i (2)) > L_0 + \Delta L_3 \text{ - - - Expression (10)}$$

Here ΔL_3 is a third transfer judgment level difference and ΔL_3 is used to compare the in-range cell and an adjacent cell when the in-range cell and the adjacent cell belong to the same cell class. ΔL_3 and ΔL_2 are in the relationship of $\Delta L_3 > \Delta L_2$. In other words,

between $\Delta L1$, $\Delta L2$ and $\Delta L3$, the following relationship is established.

$$\Delta L1 < \Delta L2 < \Delta L3 - - - \text{Expression (11)}$$

If the relationship of Expression (10) is established, the adjacent cell of $\max(Li(2))$ is judged as the cell transfer destination, and [processing] advances to the cell transfer processing. If the relationship of Expression (10) is not established, the cell transfer processing is not performed.

By the above mentioned cell transfer judgment processing, the frequency to shift to a cell in a priority cell class can be decreased if the in-range cell belongs to the non-priority cell class.

(2) Case of mobile station classifying an outdoor cell into priority cell class and an indoor cell into non-priority cell class

In this case, C21 and C22 are classified into cells in the priority cell class, and C11, C12 and C13 are classified into cells in the non-priority cell class. The above mentioned cell transfer judgment processing's in (1-1) and (1-2) are preformed using

$$\max(Li(1)) = \max(L21, L22) - - - \text{Expression (12)}$$

in the above mentioned steps S11 and S21, and

$$\max(L1(2)) = \max(L11, L12, L13) - - - \text{Expression (13)}$$

in the above mentioned steps S12 and S21.

The cell transfer method according to the present invention can be executed regardless whether data is transferred between a mobile station and a base station or not.

The flow shown in Fig. 2 is for describing a present invention, and is not for limiting the addition of steps to implement an even better cell selection.

By the cell selection method including the above mentioned cell transfer judgment processing flow, the mobile station can assign priority to selecting a cell in the priority cell class. However according to the cell selection method including the present cell transfer judgment processing, a cell transfer between cells belonging to the priority cell class and cells belonging to the non-priority cell class, that is frequent cell transfers between an outdoor cell and an indoor cell, could occur.

For example, let us assume that a mobile radio communication system is constructed as shown in Fig. 5. In Fig. 5, base stations BS11, BS12 and BS13 create indoor cells C11, C12 and C13 respectively, and a base station BS21 creates an outdoor cell C21. Mobile station MS1 is located in the cell C21, and the mobile station MS1 is assumed to move from point a to point b along line 4. In this case, the signal receive levels L11, L12, L13 and L21 from each base stations BS11, BS12, BS13 and BS21 are supposed to change as shown in Fig. 6. In Fig. 6, $\Delta L1$ is a negative value, and $\Delta L3$ is a positive value.

Here it is assumed that an indoor cell is classified into the priority cell class, and an outdoor cell is classified into the non-priority cell class in the mobile stations MS1. If the mobile station MS1 applies the cell transfer judgment processing flow in the cell

selection method of the present invention, the cell transfer processing is supposed to be performed at 8 locations, position p1 to p8 shown in Fig. 6.

On the other hand, if an outdoor cell is classified into the priority cell class, and an indoor cell is classified into the non-priority cell class in the mobile stations MS1, then the receive signal levels L11 to L13 never exceed $(L21 + \Delta L3)$, so the cell transfer processing is never executed.

Frequent cell transfer causes a deterioration in line quality and an increase in the control load of the system. Therefore if an indoor cell is classified into the priority cell class and an outdoor cell is classified into the non-priority cell class in the presets of the mobile stations MS1, and if the mobile stations MS1 repeatedly moves between point a and point b along line 4, then it is preferable that the mobile station reverses the correspondence of the priority cell class/non-priority cell class and the indoor cell/outdoor cell, so as to suppress frequent cell transfer processing.

Now the cell class switching processing method for the mobile station, for reversing the correspondence of the priority cell class/non-priority cell class and the indoor cell/outdoor cell according to the cell selection method of the present invention, will be described. Fig. 7 shows an example of the cell class switching processing flow.

The mobile station starts the cell class switching processing flow at startup. According to the problem which the first

embodiment of the present invention is to solve, it is preferable that a mobile station classifies an indoor cell into the priority cell class, and an outdoor cell into the non-priority cell class at startup.

In step S31, the mobile station initializes a cell transfer counter M to zero. In step S32, it is monitored whether cell transfer processing is executed between an indoor cell and an outdoor cell. If the cell transfer processing is executed between an indoor cell and an outdoor cell, the value of the cell transfer counter M is incremented by one in step S33, and it is judged whether the cell transfer counter M exceeded the predetermined threshold Mth in step S34. If the cell transfer counter M exceeded the predetermined threshold Mth, the correspondence of the priority cell class/non-priority cell class and indoor cell/outdoor cell is switched in step S35. After the correspondence is switched, [processing] returns to step S31, and the cell transfer counter M is initialized to zero, and the processing of step S32 is repeated.

As described above, if cell transfer between cells belonging to different cell classes occurs frequently, the cell class switching processing is performed for reversing the correspondence of the priority cell class/non-priority cell class and indoor cell class/outdoor cell class, whereby the number of times of cell transfer is decreased, and an interruption of data transfer due to the cell transfer processing can be decreased.

A processing to activate a timer T1, which is not illustrated, at the same time with initialization of the cell transfer counter M in step S31, and to initialize the cell transfer counter M at

the point when the time set by timer T1 is up, regardless the value of counter M, may be added. By adding this processing, the correspondence of the priority cell class/non-priority cell class and indoor cell/outdoor cell is reversed only when the number of times of cell transfer between cells belonging to different cell classes exceeds the threshold Mth within a predetermined period, which is set in advance.

A processing to activate a timer T2, which is not illustrated, when the correspondence changed from the preset correspondence in the mobile station, and forcibly return the correspondence back to the preset correspondence in the mobile station, if the correspondence different from the preset correspondence continues until timer set by timer T2 is up, may be added.

[EFFECTS OF THE INVENTION]

According to the present invention, the mobile station can select a cell not only based on the measurement result of the receive signal levels from the base stations, but also based on the cell class information of each base station, so a priority cell class matching the communication quality and communication environment can be selected automatically.

Also according to the present invention, the correspondence of the priority cell class/non-priority cell class and the indoor cell/outdoor cell, which is set by the mobile station based on the history of the cell transfer, can be changed automatically, so

frequent cell transfer can be suppressed, and a drop in transmission speed and execution of the control sequence due to cell transfer can be suppressed.

[BRIEF DESCRIPTION OF THE DRAWINGS]

Fig. 1 is a diagram depicting a configuration example of a mobile radio communication system to which a conventional cell selection method is applied.

Fig. 2 is a flow chart depicting an example of a cell transfer judgment processing flow in the conventional cell selection method.

Fig. 3 is a diagram depicting a configuration example of a mobile radio communication system to which the cell selection method of the present invention is applied.

Fig. 4 is a flow chart depicting an example of a cell transfer judgment processing flow in the cell selection method of the present invention.

Fig. 5 is a diagram depicting a transfer path of a mobile station.

Fig. 6 is a graph depicting the change of the receive signal level from each base station in Fig. 5.

Fig. 7 is a flow chart depicting an example of a cell class switching processing flow in the cell selection method of the present invention.

[EXPLANATION OF REFERENCE SYMBOLS]

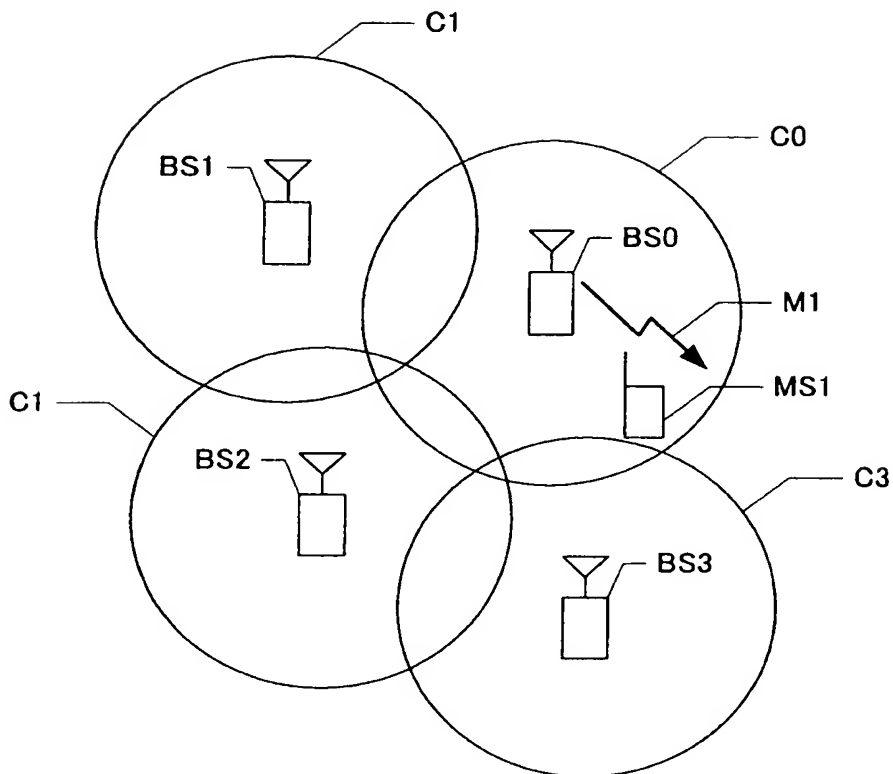
BS0, BS1, BS2, BS3, BS11, BS12, BS13, BS21, BS22: base station

C0, C1, C2, C3, C11, C12, C13, C21, C22: cell

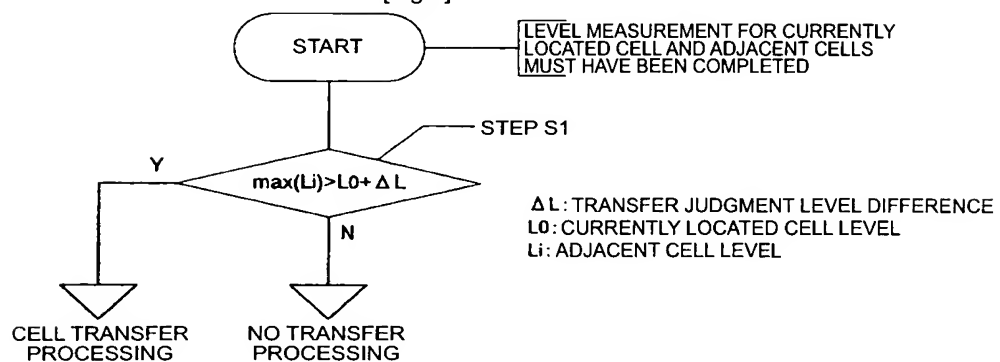
MS1: mobile station

M1: information

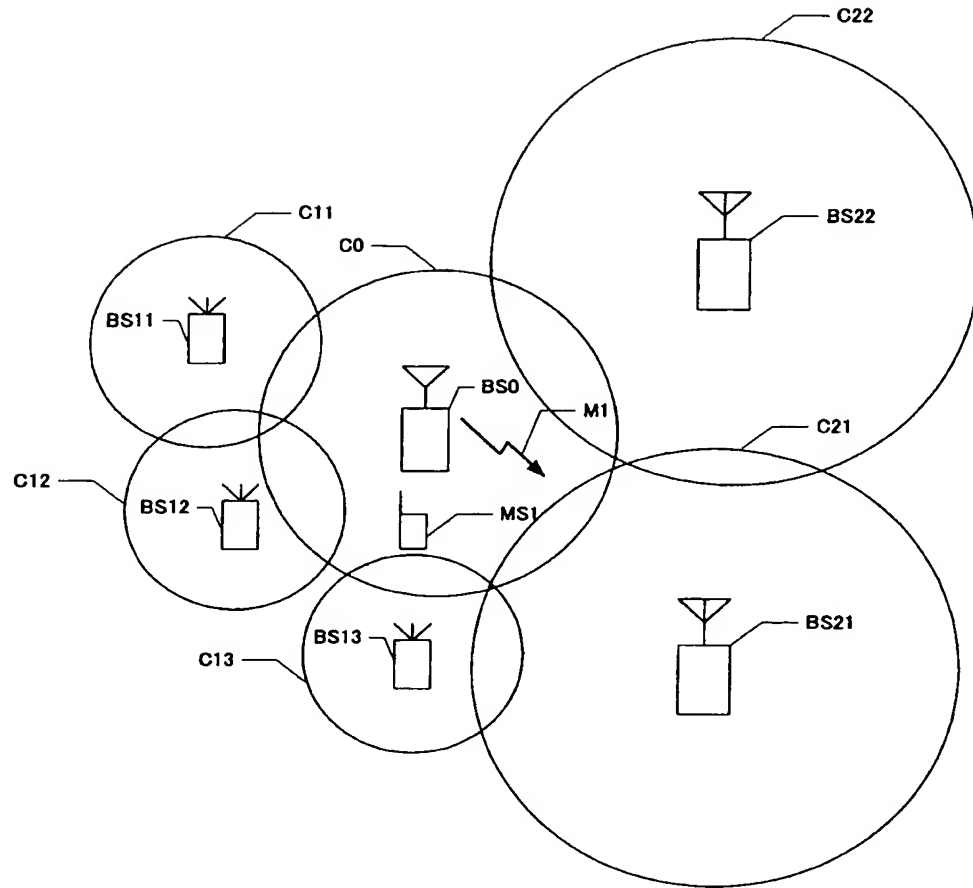
[Fig.1]



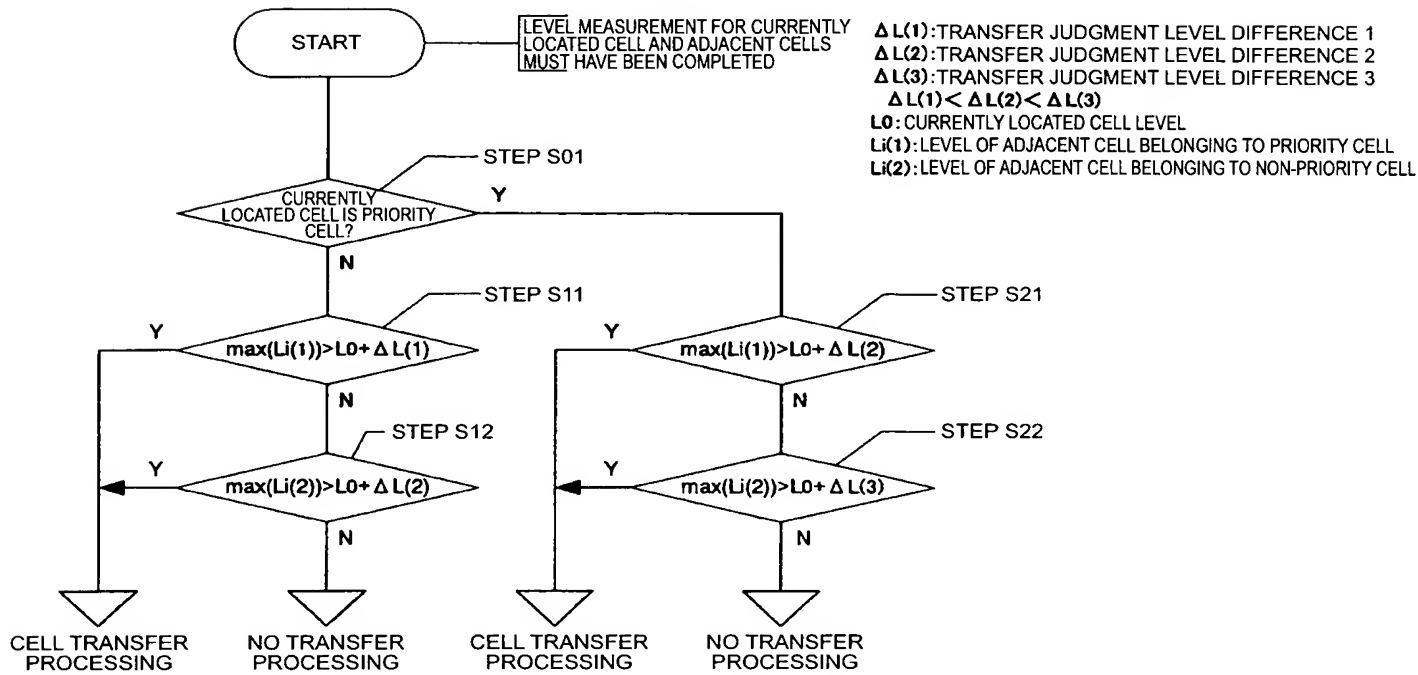
[Fig.2]



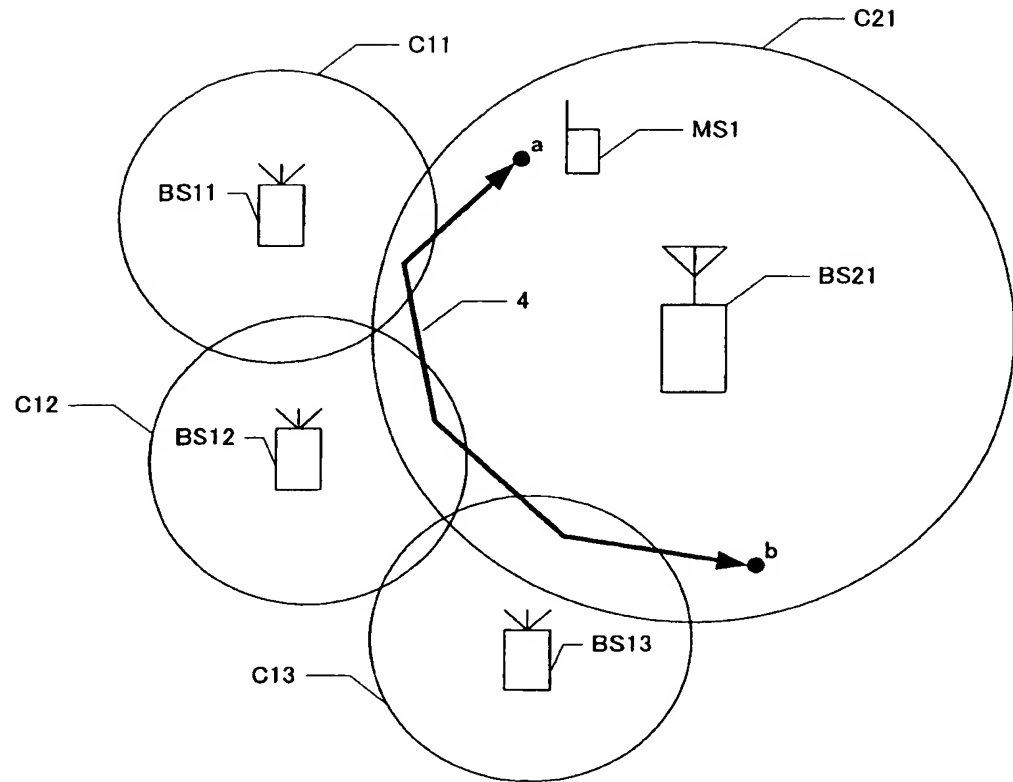
[Fig.3]



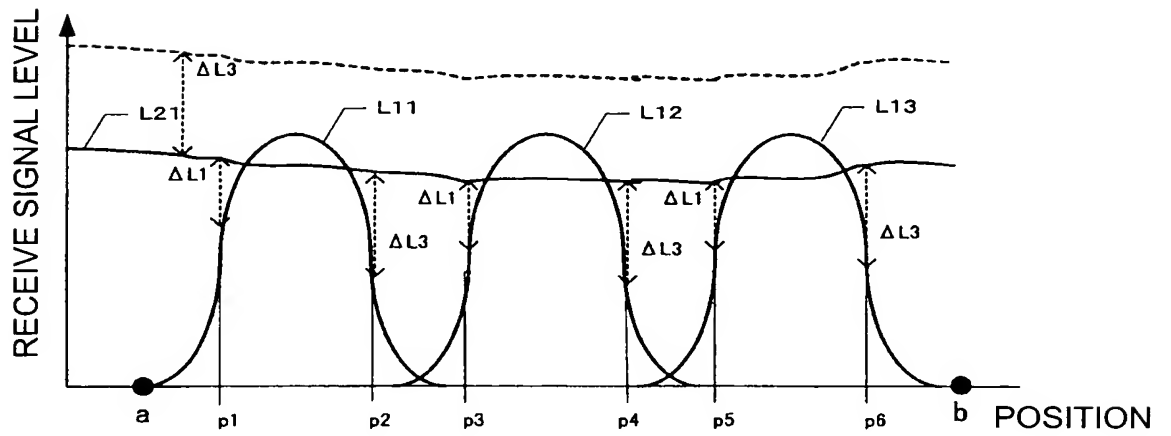
[Fig.4]



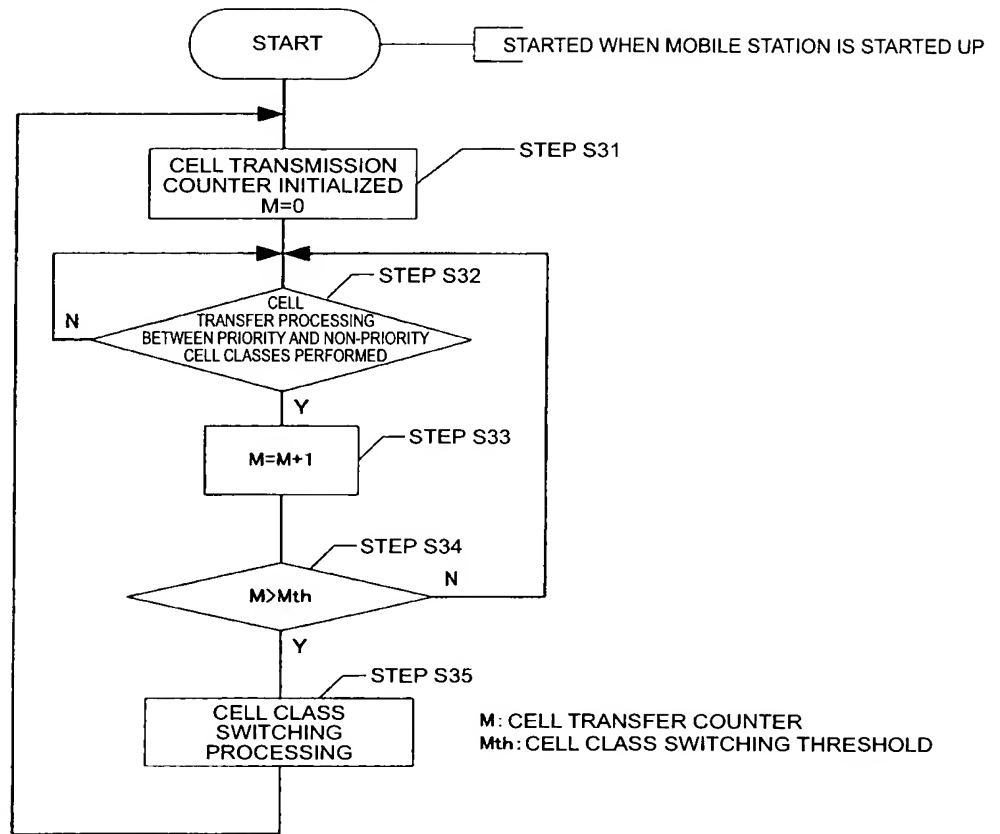
[Fig.5]



[Fig.6]



[Fig.7]



SUMMARY OF INVENTION

14-0295

Format -1 (4/4)
MS Word and handwriting input

1. Title of Invention	Cell selection method in mobile radio communication system	
2. Names of Inventors	① Takeshi Yamashita	② Hideo Matsuki
	③ Jyunichirou Hagiwara	④ Narumi Umeda
3. Posts of Inventors	① Wireless Research Center, Packet Control Laboratory	② Wireless Research Center, Packet Control Laboratory
	③ Wireless Research Center, Packet Control Laboratory	④ Wireless Research Center, Packet Control Laboratory
4. Application Field	Base station device, mobile station device and cell selection method in a mobile communication system	
5. Object	A mobile station itself selecting an optimum cell in a mobile radio communication system.	
6. Summary and Configuration	<p>[Problem] A mobile station itself selecting an optimum cell in a mobile radio communication system comprising base stations and mobile stations.</p> <p>[Means of Solution] A base station comprises a function to notify information including an identification whether local cell and adjacent cells are an outdoor cell or an indoor cell to a mobile station. The mobile station classifies the in-range cell and adjacent cells into priority cell class and non-priority cell class depending on whether [the cell] is an indoor cell or an outdoor cell, and performs a cell transfer judgment processing for each cell class, based on the measurement result of the receive signal from the base station.</p> <p> $\Delta L(1)$: transfer judgment level difference 1 $\Delta L(2)$: transfer judgment level difference 2 $\Delta L(3)$: transfer judgment level difference 3 $\Delta L(1) < \Delta L(2) < \Delta L(3)$ L_0: currently located cell level $L_i(1)$: level of adjacent cell belonging to priority cell $L_i(2)$: level of adjacent cell belonging to non-priority cell </p> <p> Cell transfer processing No transfer processing Cell transfer processing No transfer processing </p> <p>If the number of times of cell transfer between cells belonging to different cell classes exceeds a preset threshold, the mobile station reverses the classification of the priority cell class and the non-priority cell class. If correspondence different from the correspondence of the cell classes which was set by the mobile station in advance continues for a predetermined period, [the correspondence] is returned to the correspondence of cell classes which was set by the mobile station in advance.</p>	
7. Effect	<p>The mobile station can select a cell not only based on the measurement result of the receive signal levels from the base stations, but also based on the cell class information of each base station, whereby a priority cell class matching the communication quality and communication environment can be selected automatically.</p> <p>Furthermore, the correspondence between the priority cell class/non-priority cell class and the indoor cell/outdoor cell, which is set by the mobile station based on the history of cell transfer, can be changed autonomously, whereby frequent cell transfer can be suppressed, and a drop in transmission speed and execution of the control sequence due to cell transfer can be suppressed.</p>	
8. Remarks		

創英国際特許法律事務所
所長 長谷川 芳樹 様

株式会社 N T T ドコモ
知的財産部
部長 島貫 義太郎



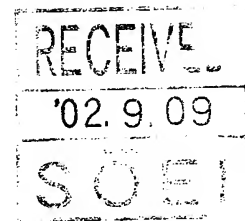
出 願 依 頼 書

拝啓 貴所ますますご清栄のこととお慶び申し上げます。
さて、下記により国内特許等の出願を依頼したく存じますので、手続方よろしくお願い申し上げます。
なお、お受けできない場合には 10 日以内にご連絡下さい。
以上よろしくお願い申し上げます。

敬具

記

- | | | |
|---------------|---|----------------------------------|
| 1.発明の種別 | : | 特許 |
| 2.弊社の整理番号 | : | 14-0295 |
| 3.出願方法 | : | 通常出願 |
| 4.発送日 | : | 平成 14 年 9 月 6 日 |
| 5.出願手続きの期限 | : | 平成 14 年 10 月 1 日 |
| 6.外部発表予定 | : | 無 |
| 7.関連出願 | : | 無 |
| 8.出願審査請求 | : | 別途指示 |
| 9.委任状 | : | 包括委任状を使用 |
| 10.出願前の特許調査 | : | 要 |
| 11.手続き及び費用の支払 | : | 国内特許出願等契約書（平成 14 年 3 月 14 日付）を適用 |
| 12.特記事項 | : | 無 |
| 13.関連キーワード | : | セル選択、ハンドオーバー、報知情報、システム情報 |
| 14.添付書類 | : | |
| (1) 明細書案 | : | 1 通 |
| (2) 特許等の概要 | : | 1 通 |
| (3) 発明者氏名表 | : | 1 通 |
| (4) 指示書 | : | 1 通 |
| (5) 先行技術資料 | : | 1 通 |



【本件に関する問合わせ先】

知的財産部権利化担当

事務担当：渡辺

TEL:03-5114-7946

FAX:03-5114-7952

技術担当：山口

TEL:0468-40-3964

FAX:0468-40-3745

JP02-1566-NT

(F) H14 9 /

【発明の名称】 移動無線通信システムにおけるセル選択方法

【要約】

【課題】

基地局と移動局で構成される移動無線通信システムにおいて、移動局自らが通信に最適なセルを選択する。

【解決手段】

基地局は自セルおよび隣接セルが屋外セルか屋内セルかの識別を含む情報を移動局に通知する機能を有する。移動局は在圏セルおよび隣接セルを屋内セルか屋外セルであるかによって優先セルクラスと非優先セルクラスとにクラス分けし、基地局からの受信信号の測定結果を基にセルクラス毎のセル移行判定処理をおこなう。異なるセルクラスに属するセル間のセル移行回数があらかじめ設定された閾値を越えた場合は優先セルクラスと非優先セルクラスのクラス分けを逆転する。

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

基地局と移動局で構成される移動無線通信システムにおいて、自セルもしくは自セルおよび隣接セルが屋内セルであるか屋外セルであるかの識別を含む情報を移動局に通知する、基地局装置。

【請求項 2】

移動局と基地局で構成される移動無線通信システムにおいて、在圏セルおよび隣接セルが屋内セルか屋外セルかを判断する機能と、在圏セルおよび各隣接セルを屋内セルか屋外セルかによって優先セルクラスと非優先セルクラスに分類する機能と、在圏セルの基地局からの受信信号と隣接セルの基地局からの受信信号を測定する機能と、セル移行の回数を記録する機能を有する移動局装置。

【請求項 3】

請求項 2 記載の移動局装置において、在圏セルおよび隣接セルが屋内セルか屋外セルであるかの識別と、前記基地局からの受信信号の測定結果を基に、移動機が通信するのに最適なセルを選択するセル選択方法であって、

(a) 在圏セルが優先セルクラスと非優先セルクラスのどちらに属するかを判定するステップと、

(b) 前記ステップ (a) において、在圏セルが非優先セルクラスに属する場合には、在圏セルの受信信号レベル L_0 に判定レベル差 ΔL_1 を加えた値 ($L_0 + \Delta L_1$) と優先セルクラスに属する各隣接セルの受信信号レベル $L_i(1)$ のうちで最も高い受信信号レベル $\max(L_i(1))$ を比較し、前記 $\max(L_i(1))$ が前記 ($L_0 + \Delta L_1$) より高い場合には、受信信号レベルが前記 $\max(L_i(1))$ のセルを移行先セルと判定するステップと、

(c) 前記ステップ (b) において、移行先セルが見つからなかった場合には、在圏セルの受信信号レベル L_0 に前記判定レベル差 ΔL_1 より大きい値の判定レベル差 ΔL_2 を加えた値 ($L_0 + \Delta L_2$) と非優先セルクラスに属する各隣接セルの受信信号レベル $L_i(2)$ のうちで最も高い受信信号レベル $\max(L_i(2))$ を比較し、前記 $\max(L_i(2))$ が前記 ($L_0 + \Delta L_2$) より高い場合には、受信信号レベルが前記 $\max(L_i(2))$ のセルを移行先セルと判定するステップと、

(d) 前記ステップ (a) において、在圏セルが優先セルクラスに属する場合は、在圏セルの受信信号レベル L_0 に前記判定レベル差 ΔL_2 を加えた値 ($L_0 + \Delta L_2$) と優先セルクラスに属する各隣接セルの受信信号レベル $L_i(1)$ のうちで最も高い受信信号レベル $\max(L_i(1))$ を比較し、前記 $\max(L_i(1))$ が前記 ($L_0 + \Delta L_2$) より高い場合には、受信信号レベルが前記 $\max(L_i(1))$ のセルを移行先セルと判定するステップと、

(e) 前記ステップ (d) において、移行先セルが見つからなかった場合には、在圏セルの受信信号レベル L_0 に前記判定レベル差 ΔL_2 より大きい値の判定レベル差 ΔL_3 を加えた値 ($L_0 + \Delta L_3$) と非優先セルクラスに属する各隣接セルの受信信号レベル $L_i(2)$ のうちで最も高い受信信号レベル $\max(L_i(2))$ を比較し、前記 $\max(L_i(2))$ が前記 ($L_0 + \Delta L_3$) より高い場合には、受信信号レベルが前記 $\max(L_i(2))$ のセルを移行先セルと判定するステップと、

によって構成されるセル移行判定処理フローを含むセル選択方法。

【請求項 4】

請求項 3 記載のセル選択方法であって、異なるセルクラスに属するセル間のセル移行の回数があらかじめ設定された閾値を越えた場合は、優先セルクラス・非優先セルクラスと屋内セル・屋外セルの対応づけを逆転するセルクラス切り替え処理フローを含むセル選択方法。

【請求項 5】

請求項 3 記載のセル選択方法であって、異なるセルクラスに属するセル間のセル移行の回数が一定期間内にあらかじめ設定された閾値を越えた場合は、優先セルクラス・非優先セルクラスと屋内セル・屋外セルの対応づけを逆転するセルクラス切り替え処理フローを含むセル選択方法。

【請求項 6】

請求項 4 及び 5 記載のセル選択方法であって、移動局にてあらかじめ設定された優先セルクラス・非優先セルクラスと屋内セル・屋外セルの対応づけが逆転した場合には、一定期間経過後に前記移動局にてあらかじめ設定された対応づけに戻す処理を含むセル選択方法。

【発明の詳細な説明】

【発明の属する技術分野】

移動無線通信システムにおいて、移動局自らが通信に最適なセルを選択するセル選択方法に関する。特に屋外セルと屋内セルで構成される移動無線通信システムにおけるセル選択方法に関する。

【従来の技術】

従来の移動無線通信システムにおけるセル選択方法は、移動局が現在通信中もしくは在圏中の基地局からの受信信号と隣接するセルの基地局からの受信信号を測定・比較し、その結果を基に基地局からの受信信号レベルが最大であるセルを移行先セルとして選択していた。

従来のセル選択方法の一例を簡単に説明する。図 1 は従来のセル選択方法が適用される移動無線通信システムの構成例を示す。移動局 MS 1 は基地局 BS 0 によって形成されるセル C 0 に在圏しており、隣接セルとして C 1、C 2、C 3 が存在する。移動局 MS 1 は基地局からの情報 M 1 によって隣接セルとして C 1、C 2、C 3 が存在することを知る。ここで情報 M 1 は、いわゆる報知チャンネル上で通知されるか、もしくは移動局に個別に割り当てられた制御チャンネル上で通知される。

移動局は基地局 BS 0 からの受信信号レベル L 0 と各隣接セル C 2、C 3、C 4 を形成する各基地局 BS 1、BS 2、BS 3 からの受信信号レベル L 1、L 2、L 3 を測定した後に、図 2 に示すフローに従いセル移行判定処理が開始される。

ステップ S 1 において、受信信号レベル L 0 と受信信号レベル L 1、L 2、L 3 の比較を式 (1)、式 (2) を用いて行う

$$\max (L_i) = \max (L_1, L_2, L_3) \quad \text{式 (1)}$$

$$\max (L_i) > L_0 + \Delta L \quad \text{式 (2)}$$

ここで、 \max (引数 1, 引数 2, ...) は最大の引数を返す関数を意味し、 ΔL は移行判定レベル差を表す。式 (2) の大小関係が成り立つならば、 $\max (L_i)$ の隣接セルをセル移行先と判定しセル移行処理に進む。

【発明が解決しようとする課題】

一般に、屋内セルは屋外セルに比べて、セル半径が小さいと考えられる。また、屋内環境は屋外環境に比べ外乱要因が少ないため、屋内セルの勢力範囲内では、安定して良好な通信品質を確保できると考えられる。従って、屋内セルと屋外セルのどちらの基地局とも通信可能な位置にある移動局は、できるだけ屋内セルの基地局と通信したほうが低出力で高速な通信が期待できる。

また、例えば高速移動する移動局に対して屋内セルの基地局との通信のみを想定すると、頻繁にセル移行を繰り返すことに起因するデータ転送の中断によって、伝送速度が低下するおそれがある。

以上より、使用環境によって選択するセルを適応的に変化させる事で、通信の安定化が図れると考えられる。しかし、従来のセル選択方法では、移動局において、移行候補となるセルが屋内セルか屋外セルかを把握する事ができないため、移動局自らが通信に最適なセルを選択する事ができなかった。

本発明は、屋内セルと屋外セルで構成される移動無線通信システムにおいて、移動局自らが通信に最適なセルを選択するセル選択方法を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

本発明の基地局装置は、自セルもしくは自セルおよび隣接セルが屋外セルであるか屋内セルであるかの識別を移動局に通知する機能を有することを特徴とする。

また、本発明の移動局装置は、在圏セルおよび隣接セルの基地局からの受信信号を測定する機能に加えて、在圏セルおよび隣接セルが屋内セルか屋外セルかを判断する機能と、在圏セルおよび隣接セルが屋内セルか屋外セルかによって優先セルクラスと非優先セルクラスに分類する機能を有することを特徴とする。

また、本発明のセル選択方法は、前記移動局装置において、前記セルクラス毎に前記基地局からの受信信号の測定結果を基にセル判定処理を行うことを特徴とする。

さらに、本発明の移動局装置は、セル移行の回数を記録する機能を有することを特徴とする。

また、本発明のセル選択方法は、異なるセルクラスに属するセル間のセル移動の回数があらかじめ設定された閾値を越

えた場合もしくは一定期間内にあらかじめ設定された閾値を越えた場合は、優先セルクラス・非優先クラスと屋内セル・屋外セルの対応づけを逆転することを特徴とする。

また、あらかじめ移動局にて設定されたセルクラスの対応づけと異なる対応づけが一定期間続く場合は、あらかじめ移動局にて設定されたセルクラスの対応づけに戻すことを特徴とする。

【実施例】

本発明の第1の実施例について図面を参照して説明する。

図3は本発明のセル選択方法が適用される移動無線通信システムの構成例を示す。

移動局MS1は基地局BS0によって形成されるセルC0に在圏しており、隣接する屋内セルとして基地局BS11, BS12, BS13によってそれぞれ形成されるセルC11, C12, C13が存在し、隣接する屋外セルとして基地局BS21, BS22によってそれぞれ形成されるセルC21, C22が存在する。

基地局BS0は隣接セルとしてC11, C12, C13, C21, C22が存在するという情報に加えて、自セルC0が屋内セルであるか屋外セルであるかの識別と、隣接セルC11, C12, C13が屋内セルであるという識別と、隣接セルC21, C22が屋外セルであるという識別を在圏する移動局に情報M1として通知している。移動局MS1はこの情報M1によって、自セルが屋内セルであるか屋外セルであるかを、また、各隣接セルが屋内セルであるか屋外セルであるかを判断する。

また、基地局BS0は隣接セルとしてC11, C12, C13, C21, C22が存在するという情報に加えて、自セルC0が屋内セルであるか屋外セルであるかの識別を、在圏する移動局に情報M1として通知するという方法も考えられる。この場合、移動局MS1は各隣接セルが屋内セルであるか屋外セルであるかは、各隣接セルの基地局が通知する図示しない情報によって判断することになる。

移動局は基地局BS0からの受信信号レベルL0と各隣接セルの基地局BS11, BS12, BS13, BS21, BS22からの受信信号レベルL11, L12, L13, L21, L22, L22を測定する。全セルの受信信号レベルを測定した後に、図2に示すセル移行判定処理フローが開始される。

(1) 移動局において屋内セルは優先セルクラス、屋外セルは非優先セルクラスにクラス分けされている場合

この場合、優先セルクラスのセルとしてC11, C12, C13が、非優先セルクラスとしてC21, C22がクラス分けされている。まず、ステップS01において、在圏セルC0が優先セルクラスと非優先セルクラスのどちらに属するかを判定する。在圏セルC0が屋外セルの場合はステップS11に、屋内セルの場合はステップS21に進む。

(1-1) 在圏セルが非優先セルクラスに属する場合

ステップS11においては、在圏セルと優先セルクラスに属する隣接セルとの受信信号レベルの比較をおこなう、移動局は式(3)、式(4)を用いてセル移行判定処理を行う。

$$\max(L_i(1)) = \max(L_{11}, L_{12}, L_{13}) \quad \text{式(3)}$$

$$\max(L_i(1)) > L_0 + \Delta L_1 \quad \text{式(4)}$$

ここで、 ΔL_1 は第1の移行判定レベル差であって、 ΔL_1 は在圏セルが非優先クラスに属し優先セルクラスに属する隣接セルとの比較の際に用いられる。式(4)の大小関係が成り立つならば、 $\max(L_i(1))$ の隣接セルをセル移行先と判定しセル移行処理に進む。式(4)の大小関係が成り立たない場合はステップS12に進む。

ステップS12においては、在圏セルと同じく優先セルクラスに属する隣接セルとの受信信号レベルの比較をおこなう、移動局は式(5)、式(6)を用いてセル判定処理を行う。

$$\max(L_i(2)) = \max(L_{21}, L_{22}) \quad \text{式(5)}$$

$$\max(L_i(2)) > L_0 + \Delta L_2 \quad \text{式(6)}$$

ここで、 ΔL_2 は第2の移行判定レベル差であって、 ΔL_2 は在圏セルと隣接セルが同一セルクラスに属する場合に在圏セルと隣接セルの比較の際に用いられる。なお、 ΔL_2 と ΔL_1 は、 $\Delta L_2 > \Delta L_1$ の関係にある。式(6)の大小関係が成り立つならば、 $\max(L_i(2))$ の隣接セルをセル移行先と判定しセル移行処理に進む。式(6)の大小関係が成り立たない場合には、セル移行処理は行われない。

以上のセル移行判定処理により、在圏セルが非優先セルクラスに属する場合は、優先セルクラスのセルへ移行する度合いを高くすることができる。

(1-2) 在圏セルが優先セルクラスに属する場合

ステップS21においては、在圏セルと同じく優先セルクラスに属する隣接セルとの受信信号レベルの比較をおこなう、移動局は式(7)、式(8)を用いてセル移行判定処理を行う。

$$\max(L_i(1)) = \max(L_{11}, L_{12}, L_{13}) \quad \text{式(7)}$$

$$\max(L_i(1)) > L_0 + \Delta L_2 \quad \text{式(8)}$$

式(8)の大小関係が成り立つならば、 $\max(L_i(1))$ の隣接セルをセル移行先と判定しセル移行処理に進む。式(8)の大小関係が成り立たない場合はステップS22に進む。

ステップS 2 2においては、在圏セルと非優先セルクラスに属する隣接セルとの受信信号レベルの比較をおこなう、移動局は式(9)、式(10)を用いてセル移行判定処理を行う。

$$\max(L_i(2)) = \max(L_{21}, L_{22}) \quad \text{式(9)}$$

$$\max(L_i(2)) > L_0 + \Delta L_3 \quad \text{式(10)}$$

ここで、 ΔL_3 は第3の移行判定レベル差であって、 ΔL_3 は在圏セルと隣接セルが同一セルクラスに属する場合に在圏セルと隣接セルの比較の際に用いられる。なお、 ΔL_3 と ΔL_2 は、 $\Delta L_3 > \Delta L_2$ の関係にある。つまり ΔL_1 、 ΔL_2 、 ΔL_3 の間には

$$\Delta L_1 < \Delta L_2 < \Delta L_3 \quad \text{式(11)}$$

の関係が成り立つ。

式(10)の大小関係が成り立つならば、 $\max(L_i(2))$ の隣接セルをセル移行先と判定しセル移行処理に進む。式(10)の大小関係が成り立たない場合には、セル移行処理は行われぬ。

以上のセル移行判定処理により、在圏セルが優先セルクラスに属する場合は非優先セルクラスのセルへ移行する度合いを低くすることができる。

(2) 移動局において屋外セルは優先セルクラス、屋内セルは非優先セルクラスにクラス分けされている場合

この場合、優先セルクラスのセルとしてC 2 1、C 2 2が、非優先セルクラスとしてC 1 1、C 1 2、C 1 3がクラス分けされ、前記ステップS 1 1およびS 2 1において、

$$\max(L_i(1)) = \max(L_{21}, L_{22}) \quad \text{式(12)}$$

として、前記ステップS 1 2およびS 2 1において、

$$\max(L_i(2)) = \max(L_{11}, L_{12}, L_{13}) \quad \text{式(13)}$$

として前記(1-1)(1-2)のセル移行判定処理を行う。

ここで、本願発明によるセル移行方法は、移動局と基地局の間にデータ転送の有無にかかわらず実行できる。

また図2に示したフローは本発明を説明するためのものであって、より良いセル選択を実現するためのステップの追加を制限するものではない。

以上説明したセル移行判定処理フローを含むセル選択方法により、移動局は優先セルクラスのセルを優先的に選択することができる。しかしながら、本セル移行判定処理を含むセル選択方法においては優先セルクラスに属するセルと非優先セルクラスに属するセル間のセル移行、つまり屋外セルと屋内セル間の頻繁なセル移行が生じるおそれがある。

例えば、図5に示すように移動無線通信システムが構成されているとする。図5において基地局BS 1 1、BS 1 2、BS 1 3はそれぞれ屋内セルC 1 1、C 1 2、C 1 3を形成し、基地局BS 2 1は屋外セルC 2 1を形成する。移動局MS 1はセルC 2 1に在圏し、移動局MS 1は線4に沿って点aから点bに移動すると仮定する。この場合、各基地局BS 1 1、BS 1 2、BS 1 3、BS 2 1からの信号受信レベル L_{11} 、 L_{12} 、 L_{13} 、 L_{21} は、図6に示すように変動するものと考えられる。図6において ΔL_1 は負の値、 ΔL_3 は正の値をとっている。

ここで、移動局MS 1において屋内セルは優先セルクラス、屋外セルは非優先セルクラスにクラス分けされているとする。移動局MS 1が本発明のセル選択方法におけるセル移行判定処理フローを適用すると、図6に示す位置p 1～p 8の8カ所でセル移行処理を行うことになる。

一方、移動局MS 1において屋外セルは優先セルクラス、屋内セルは非優先セルクラスにクラス分けされているとすると、受信信号レベル $L_{11} \sim L_{13}$ が $(L_{21} + \Delta L_3)$ を越えることはないので、一度もセル移行処理は行われぬ。

頻繁なセル移行は、回線品質の劣化や、システム自身の制御負荷の増大を招く。従って、移動局MS 1の事前設定において、屋内セルは優先セルクラス、屋外セルは非優先セルクラスにクラス分けされている場合、移動局MS 1が点aと点bの間を線4に沿って繰り返し移動するのであれば、移動局は何らかの方法によって優先セルクラス・非優先セルクラスと屋内セル・屋外セルの対応づけを逆転させ、頻繁なセル移行処理を抑制することが望ましい。

次に本発明のセル選択方法において、移動局が優先セルクラス・非優先セルクラスと、屋内セル・屋外セルとの対応づけを逆転させるセルクラス切り替え処理方法について説明する。図7にセルクラス切り替え処理フローの一例を示す。

移動局は起動時にセルクラス切り替え処理フローを開始するものとする。なお、本発明の第1の実施例が解決しようとする課題に例えば、移動局は起動時には屋内セルは優先セルクラス、屋外セルは非優先セルクラスにクラス分けされるのが好ましい。

ステップS 3 1において、移動局がセル移行カウンタMをゼロに初期化する。ステップS 3 2において屋内セルと屋外セル間のセル移行処理が行われたかを監視する。屋内セルと屋外セル間のセル移行処理が行われた場合にはステップS 3 3にてセル移行カウンタMの値を1ずつ増やしていき、ステップS 3 4にてセル移行カウンタMがあらかじめ定められた閾値 M_{th} を越えたかを判定する。セル移行カウンタMがあらかじめ定められた閾値 M_{th} を越えた場合はステップS 3 5にて、優先セルクラス／非優先セルクラスと屋内セル／屋外セルの対応づけを切り替える。対応づけを切り替えた後はステップS 3 1に戻りセル移行カウンタMをゼロに初期化し、以後ステップS 3 2からの処理を繰り返す。

以上説明したように、異なるセルクラスに属するセル間のセル移行が頻繁に発生する場合には、優先セルクラス／非優

先セルクラスと屋内セル／屋外セルの対応づけを逆転するセルクラス切り替え処理を行うことによりセル移行回数を少なくして、セル移行処理に伴うデータ転送の中断を減らすことができる。

また、ステップS 3 1にてセル移行カウンタMを初期化すると同時に図示しないタイマT 1を起動し、タイマT 1が満了したらその時点でのカウンタMの値に関わらずカウンタMを初期化する処理を加えてもよい。この処理を加えることにより、異なるセルクラスに属するセル間のセル移行回数が、あらかじめ設定された一定期間内に閾値M t hを越えた場合にのみ、優先セルクラス／非優先セルクラスと屋内セル／屋外セルの対応づけを逆転することになる。

さらに、移動局であらかじめ設定された対応づけと異なる対応づけになった場合に、図示しないタイマT 2を起動し、タイマT 2満了まで移動局であらかじめ設定された対応づけと異なる対応づけのままであった場合は、強制的に移動局であらかじめ設定された対応づけに戻す処理を加えてもよい。

【本発明の効果】

本発明によれば、移動局において、基地局からの受信信号レベルの測定結果のみならず、各基地局のセルクラス情報も活用したセル選択が可能になるため、通信品質や通信環境にあわせた優先セルクラスを自律的に選択することができる。

さらに、本発明によれば、セル移動の履歴により移動局で設定されている、優先セルクラス／非優先セルクラスと屋内セル／屋外セルの対応づけを自律的に変更できるため、頻繁なセル移動を抑えることができ、伝送速度の低下、並びにセル移行にともなう制御シーケンスの発動を抑制することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】従来のセル選択方法が適用される移動無線通信システムの構成例を示す図である。

【図 2】従来のセル選択方法におけるセル移行判定処理フローの一例を示す図である。

【図 3】本発明のセル選択方法が適用される移動無線通信システムの構成例を示す図である。

【図 4】本発明のセル選択方法におけるセル移行判定処理フローの一例を示す図である。

【図 5】移動局の移動経路を説明するための図である。

【図 6】図 5において各基地局からの受信信号レベルの変動を示す図である。

【図 7】本発明のセル選択方法におけるセルクラス切り替え処理フローの一例を示す図である。

【符号の説明】

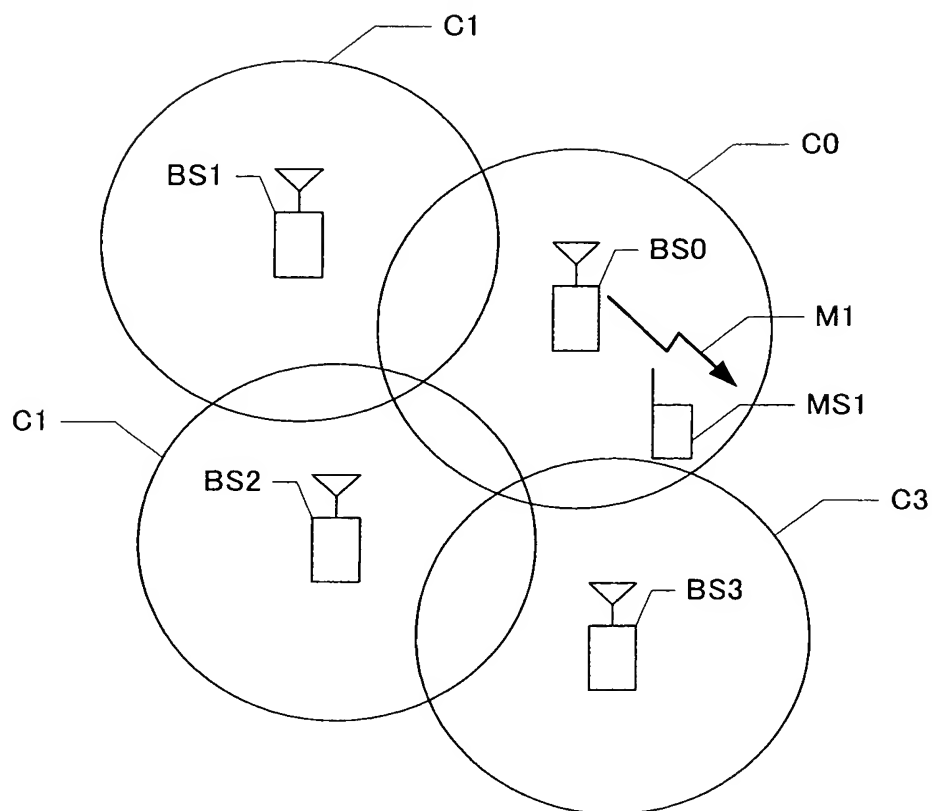
BS 0, BS 1, BS 2, BS 3, BS 1 1, BS 1 2, BS 1 3, BS 2 1, BS 2 2 : 基地局

C 0, C 1, C 2, C 3, C 1 1, C 1 2, C 1 3, C 2 1, C 2 2 : セル

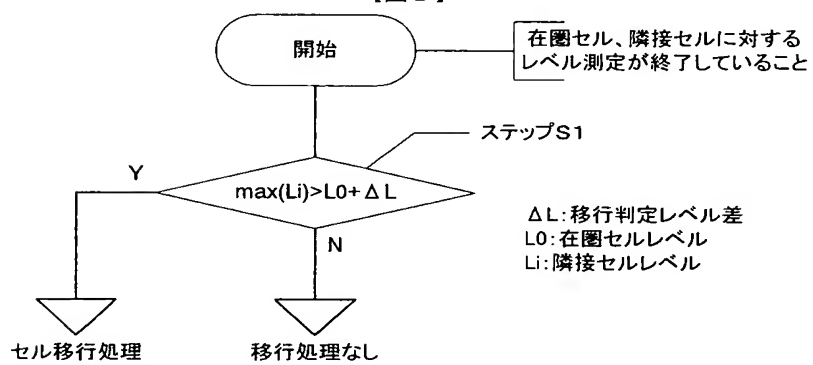
MS 1 : 移動局

M 1 : 情報

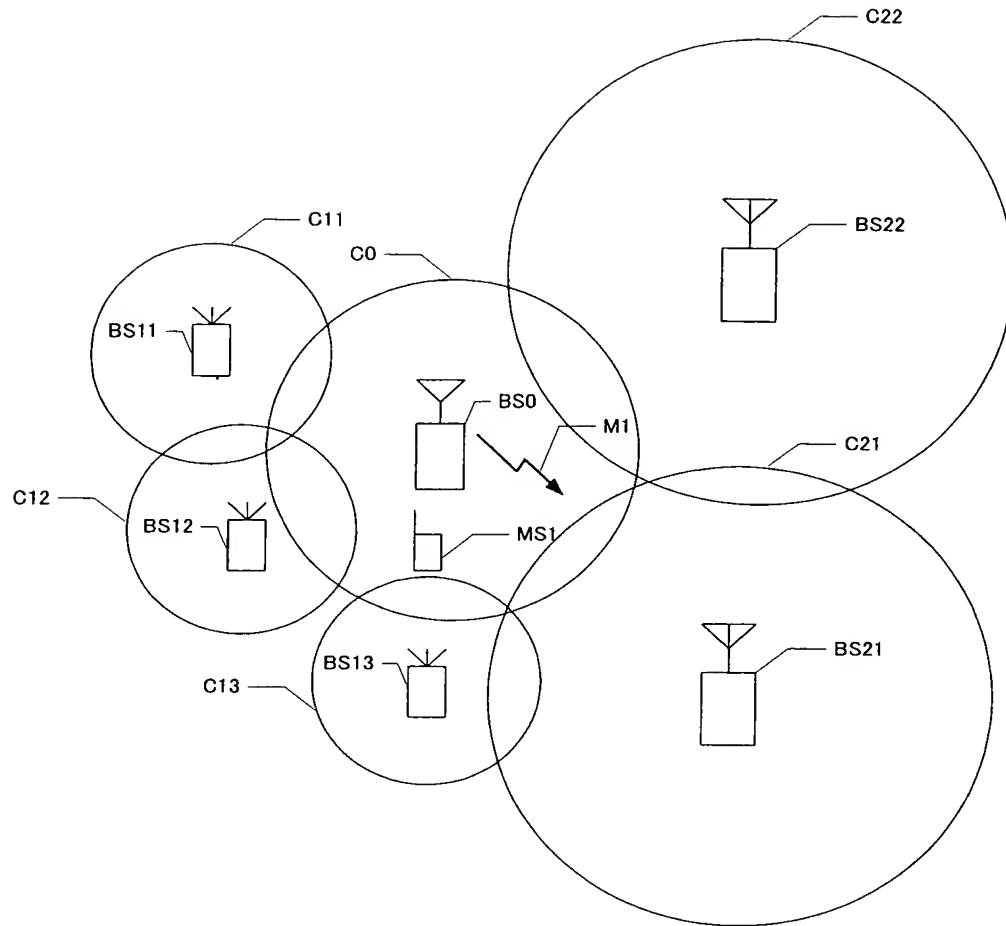
【図1】



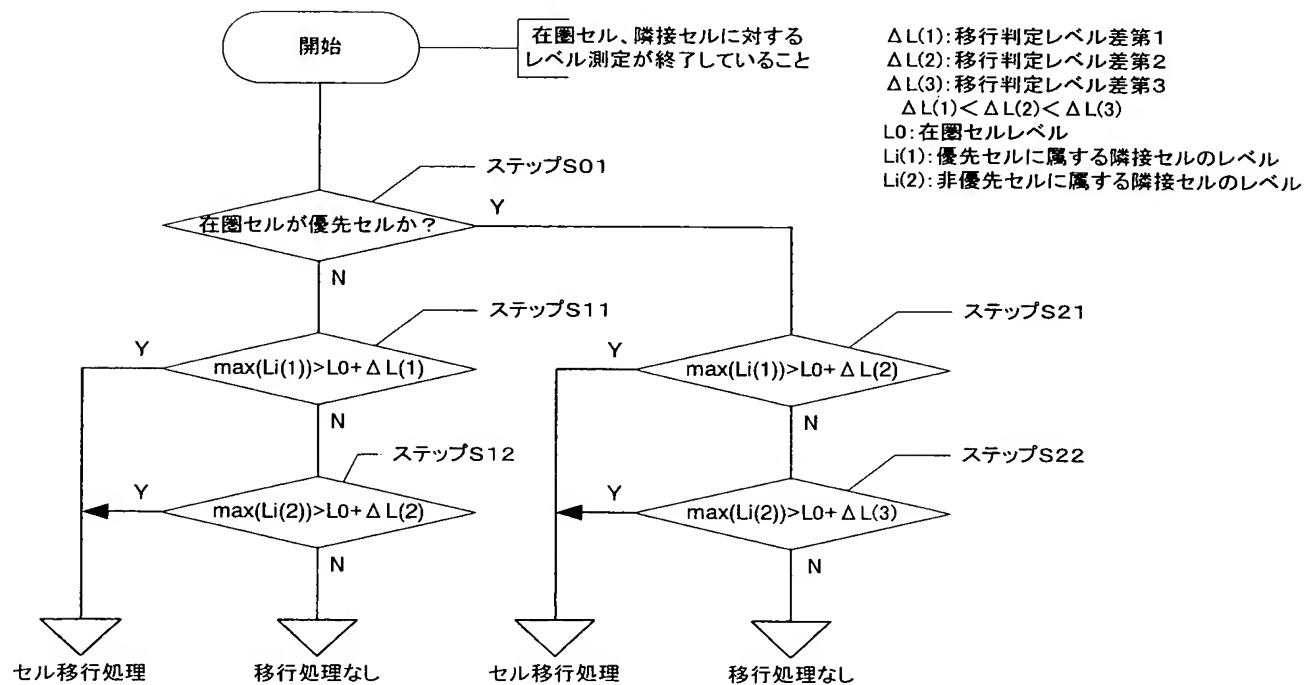
【図2】



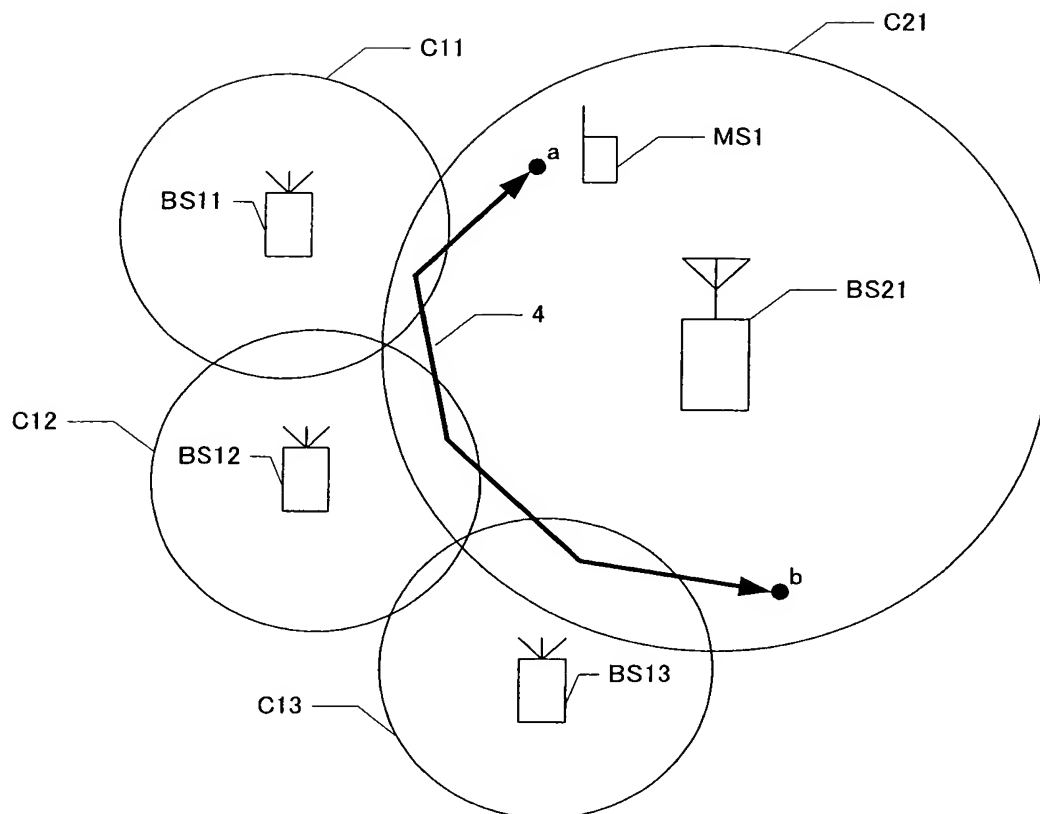
【図 3】



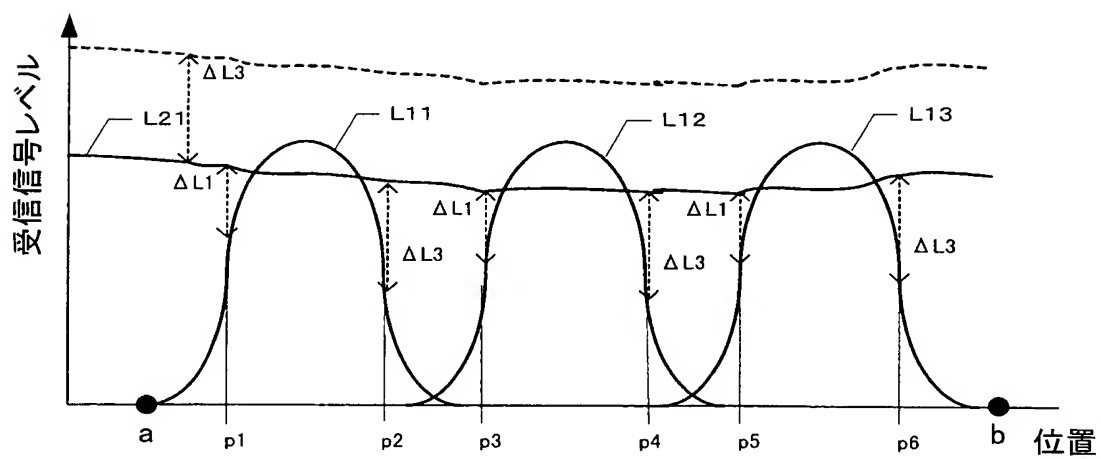
【図 4】



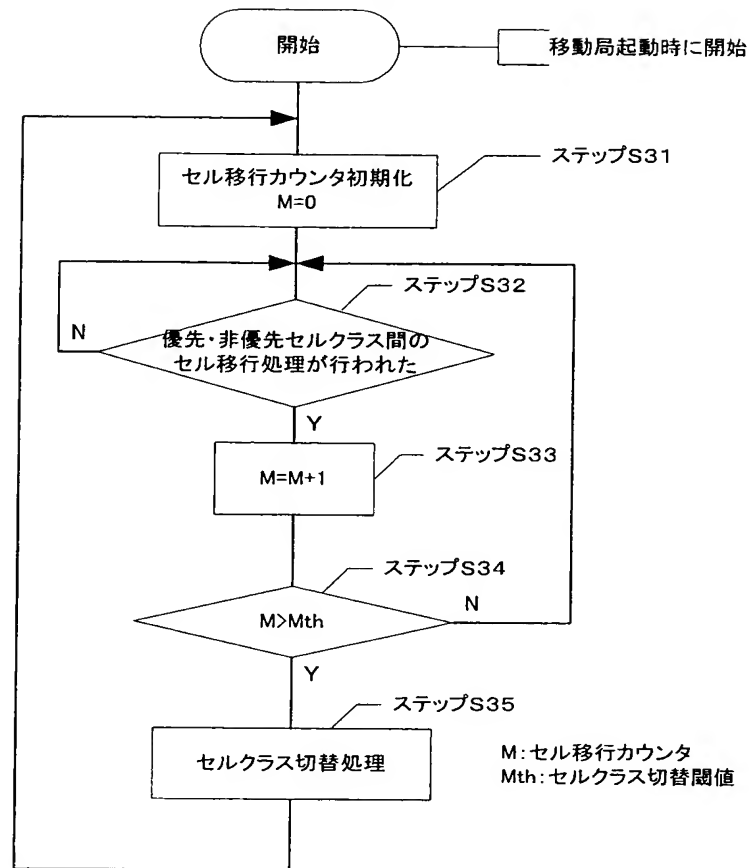
【図5】



【図6】



【図7】



1. 発明の名称	移動無線通信システムにおけるセル選択方法	
2. 発明者氏名	① 山下 岳志	② 松木 英生
	③ 萩原 淳一郎	④ 梅田 成視
3. 発明者所属	① ワイヤレス研究所 パケット制御研究室	② ワイヤレス研究所 パケット制御研究室
	③ ワイヤレス研究所 パケット制御研究室	④ ワイヤレス研究所 パケット制御研究室
4. 適応分野	移動通信システムにおける基地局装置、移動局装置およびセル選択方法	
5. 目的	移動無線通信システムにおいて、移動局自らが最適なセルを選択する。	
6. 概要及び構成	<p>【課題】</p> <p>基地局と移動局で構成される移動無線通信システムにおいて、移動局自らが最適なセルを選択する。</p> <p>【解決手段】</p> <p>基地局は自セルおよび隣接セルが屋外セルか屋内セルかの識別を含む情報を移動局に通知する機能を有する。移動局は在圏セルおよび隣接セルを屋内セルか屋外セルであるかによって優先セルクラスと非優先セルクラスとにクラス分けし、基地局からの受信信号の測定結果を基にセルクラス毎のセル移行判定処理をおこなう。</p> <pre> graph TD Start([開始]) --> S01{在圏セルが優先セルか?} S01 -- Y --> S21{max(Li(1)) > L0 + ΔL(2)} S01 -- N --> S11{max(Li(1)) > L0 + ΔL(1)} S11 -- Y --> S12{max(Li(2)) > L0 + ΔL(2)} S11 -- N --> End1[/セル移行処理/] S12 -- Y --> End1 S12 -- N --> End2[/移行処理なし/] S21 -- Y --> End3[/セル移行処理/] S21 -- N --> S22{max(Li(2)) > L0 + ΔL(3)} S22 -- Y --> End3 S22 -- N --> End4[/移行処理なし/] </pre> <p>ΔL(1): 移行判定レベル差第1 ΔL(2): 移行判定レベル差第2 ΔL(3): 移行判定レベル差第3 ΔL(1) < ΔL(2) < ΔL(3) L0: 在圏セルレベル Li(1): 優先セルに属する隣接セルのレベル Li(2): 非優先セルに属する隣接セルのレベル</p> <p>移動局は、異なるセルクラスに属するセル間のセル移行回数があらかじめ設定された閾値を越えた場合は優先セルクラスと非優先セルクラスのクラス分けを逆転する。また、あらかじめ移動局にて設定されたセルクラスの対応づけと異なる対応づけが一定期間続く場合は、あらかじめ移動局にて設定されたセルクラスの対応づけに戻る。</p>	
7. 効果	<p>移動局において、基地局からの受信信号レベルの測定結果のみならず、各基地局のセルクラス情報も活用したセル選択が可能になるため、通信品質や通信環境にあわせた優先セルクラスを自律的に選択することができる。</p> <p>さらに、セル移動の履歴により移動局で設定されている、優先セルクラス／非優先セルクラスと屋内セル／屋外セルの対応づけを自律的に変更できるため、頻繁なセル移動を抑えることができ、伝送速度の低下、並びにセル移行にともなう制御シーケンスの発動を抑制することができる。</p>	
8. 備考		



Fax Transmission Sheet

Oct. 17, 2002

Addressed to: Soei Patent & Law Firm

Name: Mr. Hirokazu Hara

Fax: 03-3564-8004

Tel: 03-3564-8001

No. of pages transmitted: 2 (including this cover sheet)
(Final page No.:)

Sent from:

Akifumi Yamaguchi
Intellectual Property Dept.,
Prosecution Section NTT DoCoMo, Inc.
3-5, Hikarinooka, Yokosuka,
Kanagawa 239-8536
Fax: 0468-40-3745
Tel: 0468-40-3964



Message:

Dear Sir,

Concerning the draft of Amendment 14-0295
that you sent the other day, please implement
the following correction and proceed
with the application procedure.

<Correction>

[0064] change "m" to "M"

Thank you,

To:
Mr. Yoshiki Hasegawa: Director
Soei Patent & Law Firm

Oct. 17, 2002

Application Procedure Request

Dear Sir:

We request that you proceed
with the application procedure for the following new patent.

Thank you,

Sincerely

[National Application: in-house reference No. 14-0295]

[For inquiries on this matter, contact]
Intellectual Property Dept., Prosecution Section
NTT DoCoMo, Inc.

Watanabe [in-charge of administrative matters]
Tel: 03-5114-7946
Fax: 03-5114-7952

Yamaguchi [in-charge of technology matters]
Tel: 0468-40-3964
Fax: 0468-40-3745

FAX送信用紙

平成14年10月17日

宛先所属：創英国際特許法律事務所

氏名：原 宏和 様

FAX 03-3564-8004

TEL 03-3564-8001

送付枚数： 2 枚（本紙を含む）
（最終ページ番号： ）

発信者 〒239-8536
神奈川県横須賀市光の丘3-5
NTT Docomo
知的財産部 権利化担当
山口 晃史
FAX 0468-40-3745
TEL 0468-40-3964

RECEIVED

'02.10.17

SÔEI

通信欄

前略

いつもお世話になっております。
先日お送り頂きました、14-0295の修正案につ
きまして、下記修正を持ちまして出願手続を進めて下
さい。

（修正箇所）

【0064】中の「m」を「M」へ変更

宜しくお願い致します。

草々

創英国際特許法律事務所

所長 長谷川 芳樹 様

平成14年10月17日

出願手続きのお願い

拝啓

貴所ますますご清祥のこととお慶び申し上げます。

さて、弊社依頼の下記新規出願の出願手続きをお願いいたします。

よろしくお願い申し上げます。

敬具

記

「国内出願：弊社整理番号 14-0295」

【本件に関する問い合わせ先】

株式会社 NTT ドコモ

知的財産部 権利化担当

事務担当： 渡辺

TEL：03-5114-7946

FAX：03-5114-7952

技術担当： 山口

TEL：0468-40-3964

FAX：0468-40-3745